

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-032082

(43)Date of publication of application : 02.02.1999

(51)Int.Cl.

H04L 12/56

H04L 12/46

H04L 12/28

H04L 12/66

(21)Application number : 09-187933

(71)Applicant : HITACHI LTD

HITACHI INF TECHNOL:KK

(22)Date of filing : 14.07.1997

(72)Inventor : GOTO TOSHIYASU

FUKUDA MASASHI

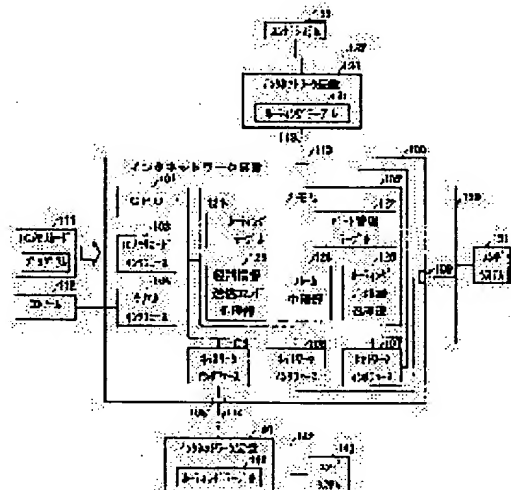
SEKINO HIROSHI

## (54) INTERNETWORK DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To register route information provided in a specified internetwork device to the other internetwork device at an early stage by preparing a route information informing packet for informing the route information stored in a routing table by inputting of a command and transmitting it.

**SOLUTION:** When the input operation of the command is performed from the console 112 of this inter-network device 100, a route information transmission command processing part 123 checks a port state in a port management table 122, compares a pointer value for indicating the entry of the routing table 121 with a NULL value, performs write to the route information informing packet and then, transmits it from a port specified by a frame relay part 124. By transmitting the route information in the routing table 121, the information in the routing table 121 can be matched with the information for indicating an actual transmission/reception route at the early stage, and the route information can be registered to the internetwork devices 130 and 140 at the early stage.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-32082

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月2日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 L 12/56  
12/46  
12/28  
12/66

H 0 4 L 11/20 1 0 2 D  
11/00 3 1 0 C  
11/20 B

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平9-187933

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月14日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000153454

株式会社日立インフォメーションテクノロジー  
神奈川県秦野市堀山下1番地

(72) 発明者 後藤 寿康

神奈川県海老名市下今泉810番地 株式会  
社日立製作所オフィスシステム事業部内

(74) 代理人 弁理士 秋田 収喜

最終頁に続く

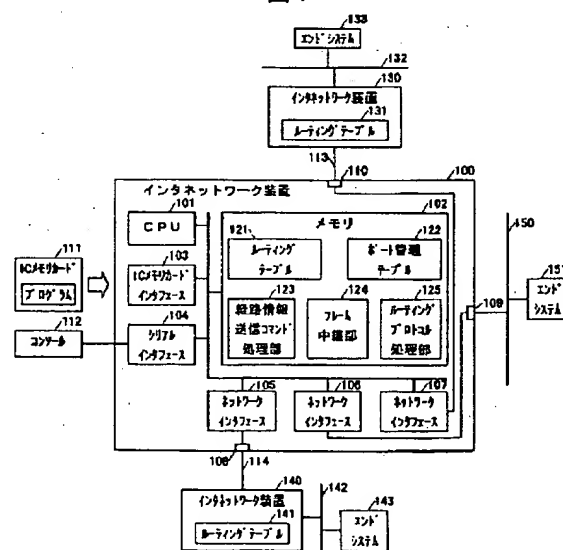
(54) 【発明の名称】 インタネットワーク装置

(57) 【要約】

【課題】 特定のインタネットワーク装置が持つ経路情報を他のインタネットワーク装置に早期に登録することが可能な技術を提供する。

【解決手段】 複数のネットワークを相互接続するインタネットワーク装置において、受信したフレームを中継する為の経路情報を格納するルーティングテーブルと、コマンドの入力によりルーティングテーブルに格納されている経路情報を通知する経路情報通知バケットを作成する経路情報送信コマンド処理部と、前記経路情報送信コマンド処理部により作成された経路情報通知バケットを送信するフレーム中継部と、他のインタネットワーク装置から経路情報通知バケットを受信して受信した経路情報通知バケット中の経路情報によりルーティングテーブルを更新するルーティングプロトコル処理部とを備えるものである。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のネットワークを相互接続するインターネットワーク装置において、受信したフレームを中継する為の経路情報を格納するルーティングテーブルと、コマンドの入力によりルーティングテーブルに格納されている経路情報を通知する経路情報通知パケットを作成する経路情報送信コマンド処理部と、前記経路情報送信コマンド処理部により作成された経路情報通知パケットを送信するフレーム中継部と、他のインターネットワーク装置から経路情報通知パケットを受信して受信した経路情報通知パケット中の経路情報によりルーティングテーブルを更新するルーティングプロトコル処理部とを備えることを特徴とするインターネットワーク装置。

【請求項2】 前記経路情報送信コマンド処理部は、ルーティングテーブル中の特定の経路情報を送信するものであることを特徴とする請求項1に記載されたインターネットワーク装置。

【請求項3】 前記経路情報送信コマンド処理部は、ルーティングテーブル中の経路情報を編集して送信するものであることを特徴とする請求項1または請求項2のいずれかに記載されたインターネットワーク装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数のネットワークを接続するインターネットワーク装置に関し、特に、複数のネットワークの経路情報を早期に更新するインターネットワーク装置に適用して有効な技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、遠隔地に支店を持つ企業等では、本店の構内ネットワーク（Local Area Network、以下、LANと称す）と支店のLANとをインターネットワーク装置を介して物理的に接続し、広域ネットワーク（Wide Area Network、以下、WANと称す）を構成することが広く行われている。このWANの回線速度は一般に使用されているもので64kbpsであり、数Mbps～100Mbpsの回線速度を誇るLANと比べて回線速度が遅く、またWAN回線として通信時間により課金される（従量課金制）回線が用いられている場合もある。

【0003】前記の様なWANで使われるインターネットワーク装置の中継制御では、予め定められた静的な経路情報により中継を行う経路を決定するスタティックルーティングと、一定周期で他のインターネットワーク装置との間で動的な経路情報を送受信して中継を行う経路を決定するダイナミックルーティングと、それらを両方持つものがある。

【0004】ダイナミックルーティングではネットワーク構成の動的な変更にも対応可能であるが、一定周期で

経路情報が送受信される為、課金対象のWANセグメントではスタティックルーティングを使用して経路情報が課金されるのを抑止し、非課金対象のLANセグメント及びWANセグメントではダイナミックルーティングを使用するのが一般的である。

【0005】また、従量課金制が導入されているWAN回線上でダイナミックルーティングを用いる場合には、課金対策として定期的な経路情報の交換による課金を抑える為に、経路情報の交換周期を変更する機能をサポートするインターネットワーク装置を用いる場合もある。

【0006】前記のダイナミックルーティングは、例えば、RFC1058（RIP: Routing Information Protocol、1988 June）に記載されているものがあり、ダイナミックルーティングにおける中継制御では、インターネットワーク装置間で経路情報を交換することで、中継制御に必要な経路情報を学習し、経路制御用のテーブルであるルーティングテーブルを作成する。

【0007】ルーティングプロトコルは、各インターネットワーク装置が隣接しているインターネットワーク装置と経路情報を送受信することによって経路情報を構築する仕組みであり、一定周期で経路情報を送受信することで経路情報の取りこぼしの可能性を低くし、経路情報送受信周期の3～6倍の時間（以下、エージング時間と称す）以内に受信しない経路情報を削除するエージング機能を設けることで、突然の構成変更に対応している。

【0008】TCP/IPのRIPでは、インターネットワーク装置は自身の持っている経路情報を接続しているネットワークにそのままの形式で一定周期で配布することで、信頼性の確保を図っている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】従来のインターネットワーク装置では、一定周期で経路情報を送受信し、エージング機能により突然の構成変更に対応しているが、エージング機能による経路の変更及び経路の復旧に要する時間は、エージング機能を実行する周期であるエージング時間に比例しており、経路情報送受信周期が30分のプロトコル及び製品もある為、ネットワーク構成の変更による経路切り替え及び経路情報復旧に時間が掛かるという問題がある。

【0010】本発明の目的は、上記問題を解決し、特定のインターネットワーク装置が持つ経路情報を他のインターネットワーク装置に早期に登録することが可能な技術を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】複数のネットワークを相互接続するインターネットワーク装置において、コマンドの入力によりルーティングテーブルに格納されている経路情報を読み出して他のインターネットワーク装置に送信するものである。

【0012】本発明のインターネットワーク装置の経路情報送信コマンド処理部は、インターネットワーク装置に接続されたコンソールから経路情報を送信するコマンドを入力すると、受信したフレームを中継する為の経路情報を格納しているルーティングテーブルから経路情報を読み出して経路情報通知バケットを作成し、作成した経路情報通知バケットをフレーム中継部によって他のインターネットワーク装置に送信する。

【0013】また、本発明のインターネットワーク装置のルーティングプロトコル処理部は、他のインターネットワーク装置の経路情報送信コマンド処理部によって作成された経路情報通知バケットを受信すると、受信した経路情報通知バケット中の経路情報を読み出して、ルーティングテーブルに格納する。

【0014】前記の様に、本発明のインターネットワーク装置では、接続されたコンソールからのコマンドの入力により、ルーティングテーブル中の経路情報を送信することで、フレームを送信する経路を変更する経路切り替えや経路切り替えを行った後に経路切り替え前の経路に戻す切り戻し等により、ルーティングテーブル中の情報が実際の送受信経路と一致しない状態になった場合に、ルーティングテーブル中の情報を実際の送受信経路を示す情報に早期に一致させることが可能である。

【0015】以上の様に、本発明のインターネットワーク装置によれば、ルーティングテーブルに格納されている経路情報をコマンド入力により他のインターネットワーク装置に送信するので、特定のインターネットワーク装置が持つ経路情報を他のインターネットワーク装置に早期に登録することが可能である。

【0016】

【発明の実施の形態】

（実施形態1）以下に、通信ネットワークシステム内の1台のインターネットワーク装置に接続されたコンソールにコマンドを入力して経路情報を送信する実施形態1のインターネットワーク装置について説明する。

【0017】図1は、本実施形態のインターネットワーク装置100、130及び140の概略構成を示す図である。図1に示す様に本実施形態のインターネットワーク装置100、130及び140は、WAN回線113及び114を介して接続されており、また、インターネットワーク装置100にはネットワーク150が、インターネットワーク装置130にはネットワーク132が、インターネットワーク装置140にはネットワーク142が接続されている。

【0018】インターネットワーク装置100、130及び140は、ネットワーク132、142及び150に接続されたエンドシステム133、エンドシステム143及びエンドシステム151等のネットワーク構成を示す動的な経路情報の送受信により、ルーティングテーブル121、ルーティングテーブル131及びルーティン

グテーブル141を作成する。

【0019】インターネットワーク装置100は、装置全体を制御するCPU101と、フレームの中継処理や経路情報の送受信処理を行うプログラム及び前記処理に必要なデータを有するテーブルを格納するメモリ102と、ICメモ리카ード111から前記処理を行うプログラムを読み込むICメモ리카ードインタフェース103と、コンソール112を接続するシリアルインタフェース104と、WAN回線113及び114やネットワーク132、ネットワーク142及びネットワーク150を接続する送受信ポート108～110を有するネットワークインタフェース105～107とを備えている。

【0020】インターネットワーク装置100のメモリ102は、受信したフレームを中継する為の経路情報を格納するルーティングテーブル121と、送受信ポート108～110の状態を管理する情報を格納するポート管理テーブル122と、コンソール112から入力される経路情報送信コマンドを処理する経路情報送信コマンド処理部123と、受信したフレームの中継や経路情報の送受信を行うフレーム中継部124と、受信した経路情報によってルーティングテーブル121を更新するルーティングプロトコル処理部125とを有している。

【0021】図2は、本実施形態のルーティングテーブル121の一例を示す図である。図2に示す様に本実施形態のルーティングテーブル121は、インターネットワーク装置100のメモリ102の経路情報を格納するテーブルの例を表しており、受信したフレームの送信先のネットワークアドレスを示す宛先201、送受信ポート108～110に接続されている装置やLANのアドレスを示すネクストホップ202、経路情報を学習した時間203、経路情報を受信した学習ポート番号204、宛先201までに存在する中継装置数を示す中継段数205から構成されており、ネクストホップ202は、送受信ポート108～110に接続されている中継装置やLANのネットワークアドレスを示すネットワークアドレス部206と、そのホストアドレスやノードアドレスを示すステーションアドレス部207とを有している。

【0022】インターネットワーク装置100では、送受信ポート108～110を介してフレームの中継を行うと、そのフレームに格納されている送信先及び送信元のアドレスから、特定の宛先201のフレームを送出すべきポート番号を学習して学習ポート番号204に格納する。

【0023】本実施形態のインターネットワーク装置100では、前記の様にルーティングテーブル121に格納された経路情報は、一定周期でインターネットワーク装置130やインターネットワーク装置140に送信されると共に、コンソール112から入力されるコマンドに従って送信される。

【0024】図3は、本実施形態のポート管理テーブル

122の一例を示す図である。図3に示す様に本実施形態のポート管理テーブル122は、インターネットワーク装置100の送受信ポート108~110の状態を管理する情報を格納するテーブルの例を表しており、送受信ポート108~110に対応するポート番号301、ネットワークアドレス302、ノード番号303及びポート状態フラグ304を有しており、ポート状態フラグ304は、「1」のとき当該受信ポートが使用可能であることを示している。

【0025】図4は、本実施形態の経路情報通知パケットフォーマットの概要を示す図である。図4に示す様に本実施形態の経路情報通知パケットフォーマットは、経路情報410を通知するパケットのフォーマットを表しており、経路情報通知パケット400は、データリンク層のアドレスを示すデータリンク層ヘッダ部401、ネットワーク層のアドレスを示すネットワーク層ヘッダ部402及びデータ部403から構成されている。

【0026】データリンク層ヘッダ部401は、送信先のハードウェアアドレスを示す送信先ハードウェアアドレス部404と、送信元のハードウェアアドレスを示す送信元ハードウェアアドレス部405を有している。

【0027】ネットワーク層ヘッダ部402は、送信先のプロトコルアドレスを示す送信先プロトコルアドレス部406と、送信元のプロトコルアドレスを示す送信元プロトコルアドレス部407を有しており、更に送信先プロトコルアドレス部406及び送信元プロトコルアドレス部407は、ネットワーク部408及びステーション部409を有している。

【0028】経路情報通知パケット400のデータ部403は、「経路情報1」から「経路情報n」までの経路情報410から成り、各経路情報は、ネットワークアドレス411及び中継段数412を有している。

【0029】以下に、本実施形態のインターネットワーク装置100、130及び140において、インターネットワーク装置100に接続されたコンソール112にコマンドを入力して経路情報410を送信する処理手順について説明する。

【0030】図5は、本実施形態のインターネットワーク装置100、130及び140の処理手順を示すフローチャートである。図5に示す様に本実施形態のインターネットワーク装置100、130及び140は、インターネットワーク装置100に接続されたコンソール112にコマンドを入力して経路情報410を送信する処理を行う。尚、前提条件として、送受信ポート108~110に割り振ったポート番号301を変数iで示し、1パケット中の経路情報数を変数jで表すものとする。

【0031】ステップ501の処理でインターネットワーク装置100のコンソール112からコマンドの入力またはGUI(Graphical User Interface)等による特定の操作を行うと、インターネット

ワーク装置100の経路情報送信コマンド処理部123は、変数iに「0」を設定した後、ステップ502の処理で変数iとポート数を比較する。

【0032】ステップ502の処理で変数iとポート数を比較した結果、変数iがポート数より小さい場合にはステップ503の処理に進み、経路情報送信コマンド処理部123は、ポート管理テーブル122中のポート番号301が変数iの値と一致するポートのポート状態フラグ304の値を調べる。

【0033】ステップ503の処理で当該ポートのポート状態フラグ304の値を調べた結果、当該ポートのポート状態フラグ304が使用可能であることを示す「1」である場合には、経路情報送信コマンド処理部123は、変数jに「0」を設定した後、ステップ504の処理に進み、当該ポートのポート状態フラグ304が「1」でない場合には、ステップ511の処理で変数iをインクリメントした後ステップ502の処理に戻る。

【0034】ステップ504の処理で経路情報送信コマンド処理部123は、ルーティングテーブル121のエントリを指すポインタであるroute\_ptrの値と、当該エントリがルーティングテーブル121の最後のエントリであることを示す値であるNULLとを比較する。

【0035】ステップ504の処理でroute\_ptrの値とNULLとを比較した結果、route\_ptrがNULLでなければステップ505の処理に進み、経路情報送信コマンド処理部123は、ポート番号301を示す変数iと、ルーティングテーブル121のroute\_ptrで示されるエントリの学習ポート番号204とを比較する。

【0036】ステップ505の処理で変数iと当該エントリの学習ポート番号204が一致する場合にはステップ507の処理に進み、経路情報送信コマンド処理部123は、route\_ptrをルーティングテーブル121の次のエントリを指す値に変更する。

【0037】ステップ505の処理で変数iと当該エントリの学習ポート番号204が一致しない場合にはステップ506の処理に進み、経路情報送信コマンド処理部123は、ルーティングテーブル121中の宛先201と中継段数205を経路情報通知パケット400のデータ部403に書き込む。

【0038】ステップ506の処理で経路情報通知パケット400のデータ部403への書き込みを行った後、経路情報送信コマンド処理部123は、ステップ508の処理で経路情報数を示す変数jをインクリメントしてステップ507の処理に進み、route\_ptrをルーティングテーブル121の次のエントリを指す値に変更する。

【0039】ステップ507の処理でroute\_ptrをルーティングテーブル121の次のエントリを指す

10

20

30

40

50

値に変更した後、ステップ504の処理で経路情報送信コマンド処理部123は、route\_ptrとNULLとを比較し、route\_ptrがNULLに等しい場合にはステップ509の処理に進む。

【0040】ステップ509の処理で経路情報送信コマンド処理部123は、経路情報数を示す変数jが「0」に等しいかどうかを調べ、変数jが「0」に等しい場合にはステップ511の処理に進み、ポート番号301を示す変数iをインクリメントしてステップ502の処理に戻る。

【0041】ステップ509の処理で変数jが「0」に等しくない場合にはステップ510の処理に進み、データリンク層ヘッダ部401及びネットワーク層ヘッダ部402を作成して経路情報通知パケット400に書き込んだ後、経路情報通知パケット400をフレーム中継部124により変数iで示されるポートから送信する。

【0042】また、ステップ510の処理と同様にし、インターネットワーク装置130またはインターネットワーク装置140から経路情報通知パケット400がインターネットワーク装置100に送信されると、インターネットワーク装置100のルーティングプロトコル処理部125は、受信した経路情報通知パケット400中の経路情報410を取り出して、ルーティングテーブル121を更新する。

【0043】経路情報送信コマンド処理部123は、ステップ510の処理で経路情報通知パケット400を送信した後、ステップ511の処理に進み、ステップ511の処理で変数iをインクリメントしてステップ502の処理に戻る。

【0044】ステップ502の処理で経路情報送信コマンド処理部123は、変数iがポート数と等しくなるまで処理を続け、ステップ502の処理で変数iとポート数を比較した結果、変数iがポート数以上である場合には経路情報通知パケット400を送信する処理を終了する。

【0045】前記の様に、本実施形態のインターネットワーク装置100、130及び140では、接続されたコンソール112からのコマンドの入力により、ルーティングテーブル121中の経路情報410を送信することで、フレームを送信する経路を変更する経路切り替えや、経路切り替えを行った後に経路切り替え前の経路に戻す切り戻し等により、ルーティングテーブル121中の情報が実際の送受信経路と一致しない状態になった場合に、ルーティングテーブル121中の情報を実際の送受信経路を示す情報に早期に一致させることが可能である。

【0046】また、本実施形態のインターネットワーク装置100、130及び140では、コンソール112から経路情報410を送信するコマンドを入力した時間を、一定周期で経路情報410を送信するタイミングと

することで、経路情報410をインターネットワーク装置130やインターネットワーク装置140に早期に登録させることとしても良い。

【0047】以上説明した様に、本実施形態のインターネットワーク装置によれば、ルーティングテーブルに格納されている経路情報をコマンド入力により他のインターネットワーク装置に送信するので、特定のインターネットワーク装置が持つ経路情報を他のインターネットワーク装置に早期に登録することが可能である。

10 【0048】（実施形態2）以下に、通信ネットワークシステム内の1台のインターネットワーク装置に接続されたコンソールに、送信する経路情報を指定したコマンドを入力することで、特定の経路情報を送信する実施形態2のインターネットワーク装置について説明する。

【0049】図6は、本実施形態のインターネットワーク装置100、130及び140の処理手順を示すフローチャートである。図6に示す様に本実施形態のインターネットワーク装置100、130及び140は、インターネットワーク装置100に接続されたコンソール112  
20 に、送信する経路情報410を指定したコマンドを入力することで、特定経路情報を送信する処理を行う。尚、前提条件として、送受信ポート108～110に割り振ったポート番号301を変数iで示し、1パケット中の経路情報数を変数jで表すものとする。また、本実施形態のインターネットワーク装置100の構成は図1に示したものと同様であるものとする。

【0050】ステップ601の処理でインターネットワーク装置100のコンソール112からコマンドの入力またはGUI等による特定の操作によって経路情報410を指定すると、インターネットワーク装置100の経路情報送信コマンド処理部123は、変数iに「0」を設定した後、ステップ602の処理で変数iとポート数を比較する。

【0051】ステップ602の処理で変数iとポート数を比較した結果、変数iがポート数より小さい場合にはステップ603の処理に進み、経路情報送信コマンド処理部123は、ポート管理テーブル122中のポート番号301が変数iの値と一致するポートのポート状態フラグ304の値を調べる。

40 【0052】ステップ603の処理で当該ポートのポート状態フラグ304の値を調べた結果、当該ポートのポート状態フラグ304が使用可能であることを示す「1」である場合には、経路情報送信コマンド処理部123は、ステップ604の処理に進み、当該ポートのポート状態フラグ304が「1」でない場合には、ステップ610の処理で変数iをインクリメントした後ステップ602の処理に戻る。

【0053】ステップ604の処理で経路情報送信コマンド処理部123は、ルーティングテーブル121のエントリを指すポインタであるroute\_ptrの値

と、当該エントリがルーティングテーブル121の最後のエントリであることを示す値であるNULLとを比較する。

【0054】ステップ604の処理でroute\_ptrの値とNULLとを比較した結果、route\_ptrがNULLでなければステップ605の処理に進み、経路情報送信コマンド処理部123は、ポート番号301を示す変数iと、ルーティングテーブル121のroute\_ptrで示されるエントリの学習ポート番号204とを比較する。

【0055】ステップ605の処理で変数iと当該エントリの学習ポート番号204が一致する場合にはステップ609の処理に進み、経路情報送信コマンド処理部123は、route\_ptrをルーティングテーブル121の次のエントリを指す値に変更する。

【0056】ステップ605の処理で変数iと当該エントリの学習ポート番号204が一致しない場合にはステップ606の処理に進み、経路情報送信コマンド処理部123は、コンソール112から入力された経路情報410を経路情報通知パケット400のデータ部403に書き込む。

【0057】ステップ606の処理で経路情報通知パケット400のデータ部403への書き込みを行った後、経路情報送信コマンド処理部123は、ステップ607の処理でデータリンク層ヘッダ部401及びネットワーク層ヘッダ部402を作成して経路情報通知パケット400に書き込んだ後、経路情報通知パケット400をフレーム中継部124により変数iで示されるポートから送信する。

【0058】また、ステップ607の処理と同様にし、インターネットワーク装置130またはインターネットワーク装置140から経路情報通知パケット400がインターネットワーク装置100に送信されると、インターネットワーク装置100のルーティングプロトコル処理部125は、受信した経路情報通知パケット400中の経路情報410を取り出して、ルーティングテーブル121を更新する。

【0059】経路情報送信コマンド処理部123は、ステップ607の処理で経路情報通知パケット400を送信した後、ステップ610の処理に進み、ステップ610の処理で変数iをインクリメントしてステップ602の処理に戻る。

【0060】ステップ602の処理で経路情報送信コマンド処理部123は、変数iがポート数と等しくなるまで処理を続け、ステップ602の処理で変数iとポート数を比較した結果、変数iがポート数以上である場合には経路情報通知パケット400を送信する処理を終了する。

【0061】前記の様に、本実施形態のインターネットワーク装置100、130及び140では、接続されたコ

ンソール112からのコマンドの入力により、ルーティングテーブル121中の特定の経路情報410を送信することで、フレームを送信する特定の経路を変更する経路切り替えや、前記特定の経路切り替えを行った後に経路切り替え前の特定の経路に戻す切り戻し等により、ルーティングテーブル121中の特定の情報が実際の送受信経路と一致しない状態になった場合に、ルーティングテーブル121中の特定の情報を実際の送受信経路を示す情報に早期に一致させることが可能である。

10 【0062】以上説明した様に、本実施形態のインターネットワーク装置によれば、ルーティングテーブルに格納されている経路情報をコマンド入力により他のインターネットワーク装置に送信するので、特定のインターネットワーク装置が持つ経路情報を他のインターネットワーク装置に早期に登録することが可能である。

【0063】(実施形態3)以下に、インターネットワーク装置のコンソールにより経路情報を指定したコマンドを入力して経路情報を表示させた後、経路情報を編集して送信する実施形態3のインターネットワーク装置について説明する。

20 【0064】図7は、本実施形態のインターネットワーク装置100、130及び140の処理手順を示すフローチャートである。図7に示す様に本実施形態のインターネットワーク装置100、130及び140は、インターネットワーク装置100のコンソール112により経路情報410を指定したコマンドを入力して表示させた後、経路情報410を編集して送信する処理を行う。尚、前提条件として、送受信ポート108~110に割り振ったポート番号301を変数iで示し、1パケット中の経路情報数を変数jで表すものとする。また、本実施形態のインターネットワーク装置100の構成は図1に示したものと同様であるものとする。

30 【0065】ステップ701の処理でインターネットワーク装置100のコンソール112からコマンドの入力またはGUI等による特定の操作によって経路情報410を指定すると、インターネットワーク装置100の経路情報送信コマンド処理部123は、ステップ702の処理でルーティングテーブル121を検索し、ステップ703の処理でルーティングテーブル121中の指定経路情報を表示する。

40 【0066】ステップ704の処理で、ユーザが経路情報410の各項目を修正し、修正終了後にステップ705の処理でユーザが、送信、再編集または中止の内のどれかの動作を指定すると、ステップ706の処理で経路情報送信コマンド処理部123は、指定された動作の内容を調べ、指定された動作が送信であれば変数iに

「0」を設定した後、ステップ707の処理に進み、再編集であればステップ703の処理に戻り、中止であれば処理を終了する。

50 【0067】ステップ707の処理で経路情報送信コマ



ンド処理部123は、変数*i*とポート数を比較し、変数*i*がポート数より小さい場合にはステップ708の処理に進み、ポート管理テーブル122中のポート番号301が変数*i*の値と一致するポートのポート状態フラグ304の値を調べる。

【0068】ステップ708の処理で当該ポートのポート状態フラグ304の値を調べた結果、当該ポートのポート状態フラグ304が使用可能であることを示す

「1」である場合には、経路情報送信コマンド処理部123は、ステップ709の処理に進み、当該ポートのポート状態フラグ304が「1」でない場合には、ステップ710の処理で変数*i*をインクリメントした後、ステップ707の処理に戻る。

【0069】ステップ709の処理で経路情報送信コマンド処理部123は、前記編集した経路情報410を経路情報通知バケット400のデータ部403に書き込み、データリンク層ヘッダ部401及びネットワーク層ヘッダ部402を作成して経路情報通知バケット400に書き込んだ後、経路情報通知バケット400をフレーム中継部124により変数*i*で示されるポートから送信する。

【0070】また、ステップ709の処理と同様にし、インターネットワーク装置130またはインターネットワーク装置140から経路情報通知バケット400がインターネットワーク装置100に送信されると、インターネットワーク装置100のルーティングプロトコル処理部125は、受信した経路情報通知バケット400中の経路情報410を取り出して、ルーティングテーブル121を更新する。

【0071】経路情報送信コマンド処理部123は、ステップ709の処理で経路情報通知バケット400を送信した後、ステップ710の処理に進み、ステップ710の処理で変数*i*をインクリメントしてステップ707の処理に戻る。

【0072】ステップ707の処理で経路情報送信コマンド処理部123は、変数*i*がポート数と等しくなるまで処理を続け、ステップ707の処理で変数*i*とポート数を比較した結果、変数*i*がポート数以上である場合には経路情報通知バケット400を送信する処理を終了する。

【0073】前記の様に、本実施形態のインターネットワーク装置100、130及び140では、接続されたコンソール112からのコマンドの入力により、ルーティングテーブル121中の特定の経路情報410を編集して送信することで、インターネットワーク装置100の評価ツールを実現することが可能である。

【0074】また、本実施形態のインターネットワーク装置100、130及び140では、インターネットワーク装置100に接続されたコンソール112からのコマンドにより経路情報410を新規に作成し、新規作成した

経路情報410をインターネットワーク装置130等へ送信することとしても良い。

【0075】以上説明した様に、本実施形態のインターネットワーク装置によれば、ルーティングテーブルに格納されている経路情報をコマンド入力により他のインターネットワーク装置に送信するので、特定のインターネットワーク装置が持つ経路情報を他のインターネットワーク装置に早期に登録することが可能である。

【0076】（実施形態4）以下に、インターネットワーク装置のコンソールによりポートを指定したコマンドを入力し、指定したポートから経路情報を送信する実施形態4のインターネットワーク装置について説明する。

【0077】図8は、本実施形態のインターネットワーク装置100、130及び140の処理手順を示すフローチャートである。図8に示す様に本実施形態のインターネットワーク装置100、130及び140は、インターネットワーク装置100のコンソール112によりポートを指定したコマンドを入力し、指定したポートから経路情報410を送信する処理を行う。尚、前提条件として、送受信ポート108～110に割り振ったポート番号301を変数*i*で示し、1バケット中の経路情報数を変数*j*で表すものとする。また、本実施形態のインターネットワーク装置100の構成は図1に示したものと同様であるものとする。

【0078】ステップ801の処理でインターネットワーク装置100のコンソール112からコマンドの入力またはGUI等による特定の操作によって経路情報410を送信するポートを指定すると、インターネットワーク装置100の経路情報送信コマンド処理部123は、指定されたポートの番号を変数*i*に設定した後、ステップ802の処理で変数*i*とポート数を比較する。

【0079】ステップ802の処理で変数*i*とポート数を比較した結果、変数*i*がポート数より小さい場合にはステップ803の処理に進み、経路情報送信コマンド処理部123は、ポート管理テーブル122中のポート番号301が変数*i*の値と一致するポートのポート状態フラグ304の値を調べる。

【0080】ステップ803の処理で当該ポートのポート状態フラグ304の値を調べた結果、当該ポートのポート状態フラグ304が使用可能であることを示す

「1」である場合には、経路情報送信コマンド処理部123は、変数*j*に「0」を設定した後、ステップ804の処理に進み、当該ポートのポート状態フラグ304が「1」でない場合には処理を終了する。

【0081】ステップ804の処理で経路情報送信コマンド処理部123は、ルーティングテーブル121のエントリを指すポインタであるroute\_ptrの値と、当該エントリがルーティングテーブル121の最後のエントリであることを示す値であるNULLとを比較する。

【0082】ステップ804の処理でroute\_ptrの値とNULLとを比較した結果、route\_ptrがNULLでなければステップ805の処理に進み、経路情報送信コマンド処理部123は、ポート番号301を示す変数iと、ルーティングテーブル121のroute\_ptrで示されるエントリの学習ポート番号204とを比較する。

【0083】ステップ805の処理で変数iと当該エントリの学習ポート番号204が一致する場合にはステップ807の処理に進み、経路情報送信コマンド処理部123は、route\_ptrをルーティングテーブル121の次のエントリを指す値に変更する。

【0084】ステップ805の処理で変数iと当該エントリの学習ポート番号204が一致しない場合にはステップ806の処理に進み、経路情報送信コマンド処理部123は、ルーティングテーブル121中の宛先201と中継段数205を経路情報通知バケット400のデータ部403に書き込む。

【0085】ステップ806の処理で経路情報通知バケット400のデータ部403への書き込みを行った後、経路情報送信コマンド処理部123は、ステップ808の処理で経路情報数を示す変数jをインクリメントしてステップ807の処理に進み、route\_ptrをルーティングテーブル121の次のエントリを指す値に変更する。

【0086】ステップ807の処理でroute\_ptrをルーティングテーブル121の次のエントリを指す値に変更した後、ステップ804の処理で経路情報送信コマンド処理部123は、route\_ptrとNULLとを比較し、route\_ptrがNULLに等しい場合にはステップ809の処理に進む。

【0087】ステップ809の処理で経路情報送信コマンド処理部123は、経路情報数を示す変数jが「0」に等しいかどうかを調べ、変数jが「0」に等しい場合には処理を終了する。

【0088】ステップ809の処理で変数jが「0」に等しくない場合にはステップ810の処理に進み、データリンク層ヘッダ部401及びネットワーク層ヘッダ部402を作成して経路情報通知バケット400に書き込んだ後、経路情報通知バケット400をフレーム中継部124により変数iで示されるポートから送信して処理を終了する。

【0089】また、ステップ810の処理と同様にして、インターネットワーク装置130またはインターネットワーク装置140から経路情報通知バケット400がインターネットワーク装置100に送信されると、インターネットワーク装置100のルーティングプロトコル処理部125は、受信した経路情報通知バケット400中の経路情報410を取り出して、ルーティングテーブル121を更新する。

【0090】前記の様に、本実施形態のインターネットワーク装置100、130及び140では、接続されたコンソール112からのコマンドの入力により、ルーティングテーブル121中の経路情報410を特定のポートに送信することで、フレームを送信する経路を変更する経路切り替えや、経路切り替えを行った後に経路切り替え前の経路に戻す切り戻し等により、ルーティングテーブル121中の情報が実際の送受信経路と一致しない状態になった場合に、特定のポートに接続された中継装置のルーティングテーブル121中の情報を実際の送受信経路を示す情報に早期に一致させることが可能である。

【0091】以上説明した様に、本実施形態のインターネットワーク装置によれば、ルーティングテーブルに格納されている経路情報をコマンド入力により他のインターネットワーク装置に送信するので、特定のインターネットワーク装置が持つ経路情報を他のインターネットワーク装置に早期に登録することが可能である。

【0092】

【発明の効果】本発明によれば、ルーティングテーブルに格納されている経路情報をコマンド入力により他のインターネットワーク装置に送信するので、特定のインターネットワーク装置が持つ経路情報を他のインターネットワーク装置に早期に登録することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態1のインターネットワーク装置の概略構成を示す図である。

【図2】実施形態1のルーティングテーブル121の一例を示す図である。

【図3】実施形態1のポート管理テーブル122の一例を示す図である。

【図4】実施形態1の経路情報通知バケットフォーマットの概要を示す図である。

【図5】実施形態1のインターネットワーク装置の処理手順を示すフローチャートである。

【図6】実施形態2のインターネットワーク装置の処理手順を示すフローチャートである。

【図7】実施形態3のインターネットワーク装置の処理手順を示すフローチャートである。

【図8】実施形態4のインターネットワーク装置の処理手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

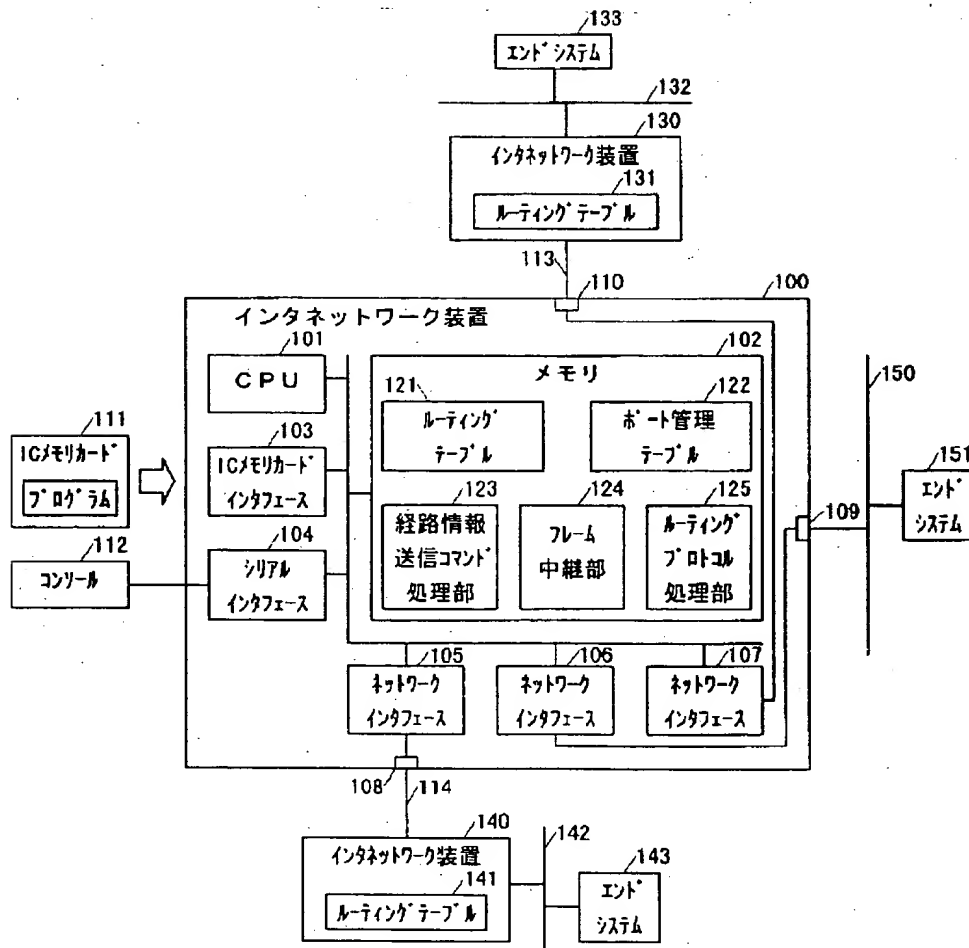
100、130及び140…インターネットワーク装置、101…CPU、102…メモリ、103…ICメモリカードインタフェース、104…シリアルインタフェース、105～107…ネットワークインタフェース、108～110…送受信ポート、111…ICメモリカード、112…コンソール、113及び114…WAN回線、121、131及び141…ルーティングテーブル、122…ポート管理テーブル、123…経路情報送信コマンド処理部、124…フレーム中継部、125…

ルーティングプロトコル処理部、132、142及び150…ネットワーク、133、143及び151…エンドシステム、201…宛先、202…ネクストホップ、203…時間、204…学習ポート番号、205…中継段数、206…ネットワークアドレス部、207…ステーションアドレス部、301…ポート番号、302…ネットワークアドレス、303…ノード番号、304…ポート状態フラグ、400…経路情報通知パケット、40\*

\*1…データリンク層ヘッダ部、402…ネットワーク層ヘッダ部、403…データ部、404…送信先ハードウェアアドレス部、405…送信元ハードウェアアドレス部、406…送信先プロトコルアドレス部、407…送信元プロトコルアドレス部、408…ネットワーク部、409…ステーション部、410…経路情報、411…ネットワークアドレス、412…中継段数。

【図1】

図 1



【図2】

図 2

図 2

宛先 <sup>201</sup>	ネクストホップ <sup>206</sup>	時間 <sup>203</sup>	学習ポート番号 <sup>204</sup>	中継段数 <sup>205</sup>
	ネットワークアドレス部 <sup>207</sup>			
8	9	a	10	0
9	9	a	—	0
10	10	b	—	2
11	11	c	—	1
12	10	b	20	2

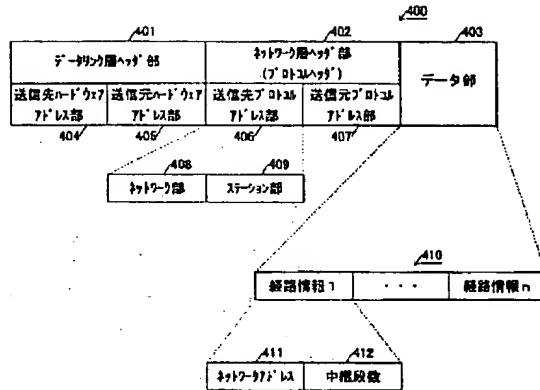
【図3】

図 3

ポート番号 301	0	1	2
ネットワークアドレス 302	9	11	10
ノード番号 303	02-00-87 -e0-27-57	02-00-87 -e0-27-58	02-00-87 -e0-27-59
ポート状態フラグ 304	使用可 (1)	使用可 (1)	使用可 (1)

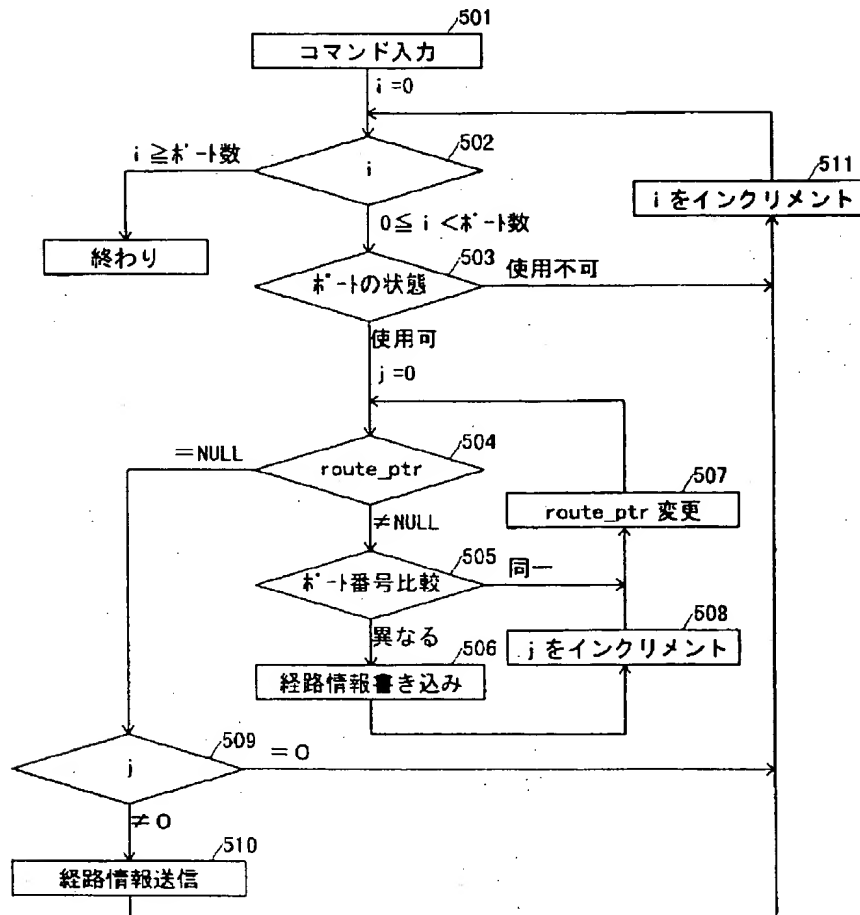
【図4】

図4



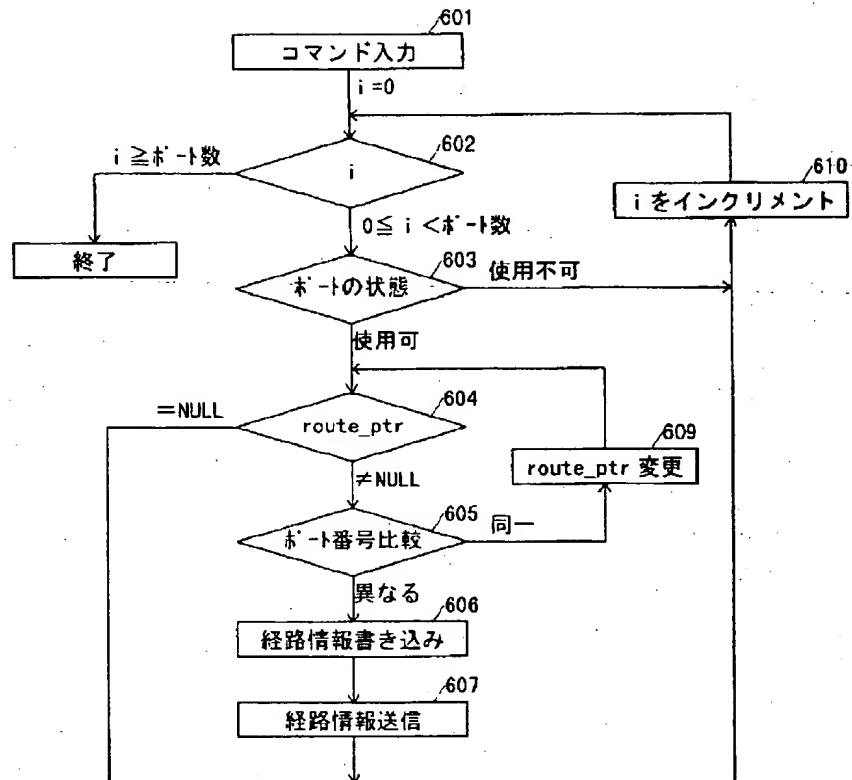
【図5】

図5



【図6】

図 6



【図7】

図7

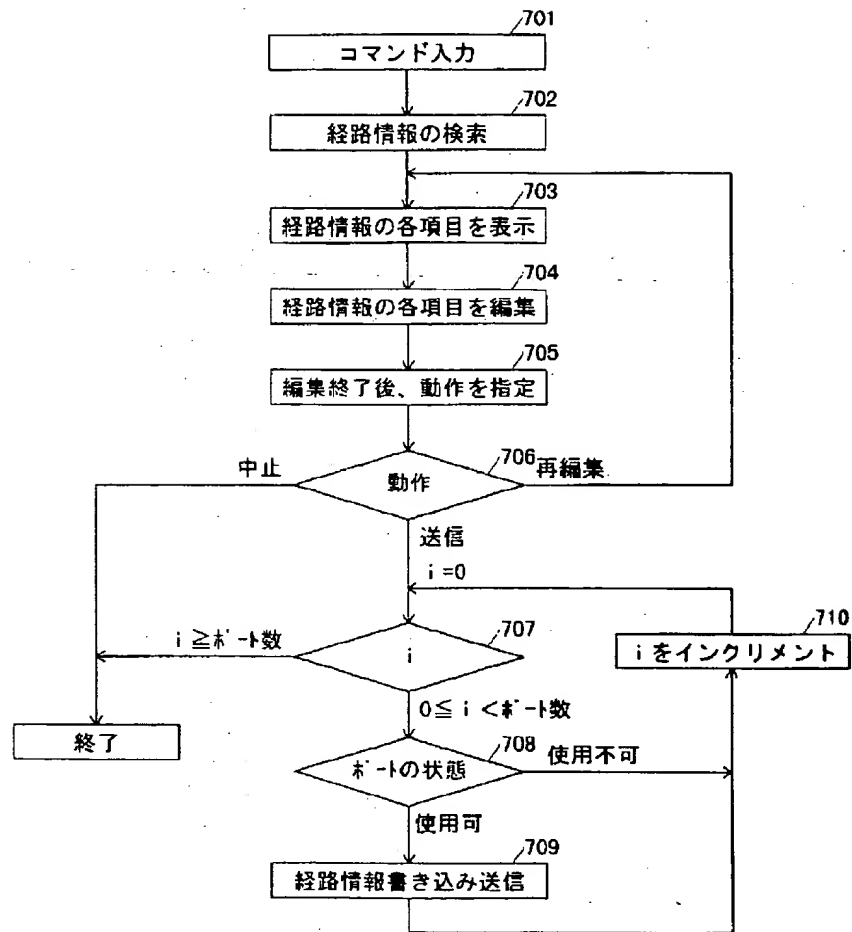
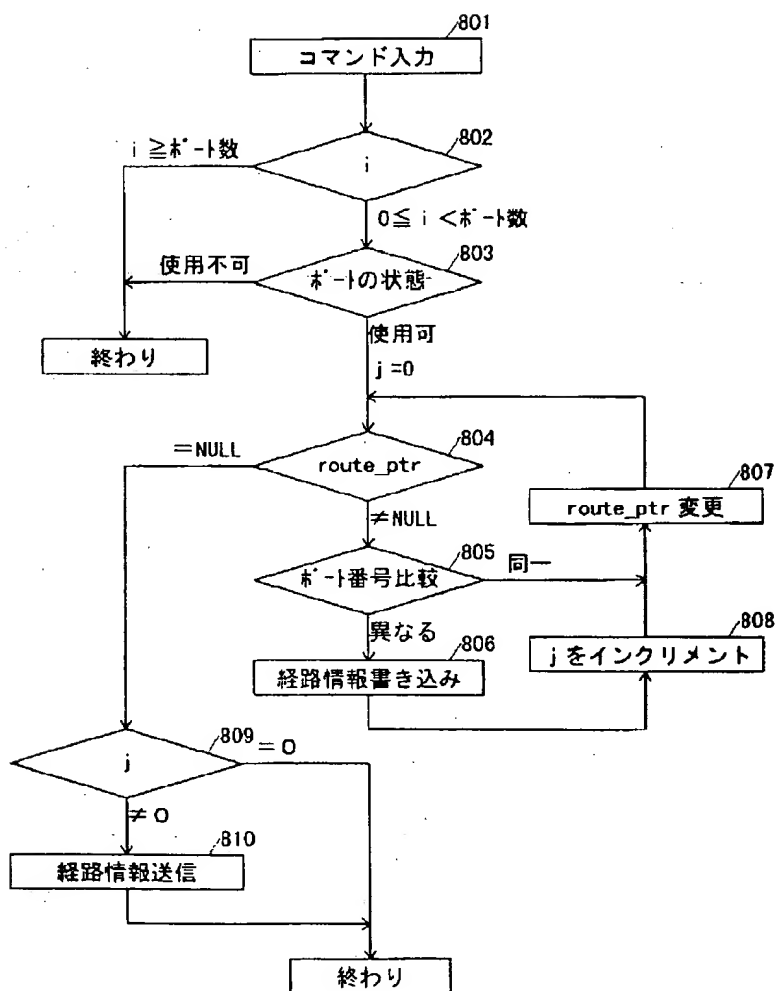


图 8



(72)発明者 福田 将志  
神奈川県海老名市下今泉810番地 株式会  
社日立製作所オフィスシステム事業部内

(72)発明者 関野 浩  
神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日  
立インフォメーションテクノロジー内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**